第 **4** 講　免疫

PART1　自然免疫

目標
・生体防御の 3 つの段階を理解する。
・物理的・化学的防御と自然免疫のしくみを理解する。

Chapter1　生体防御

●生体防御の 3 つの段階

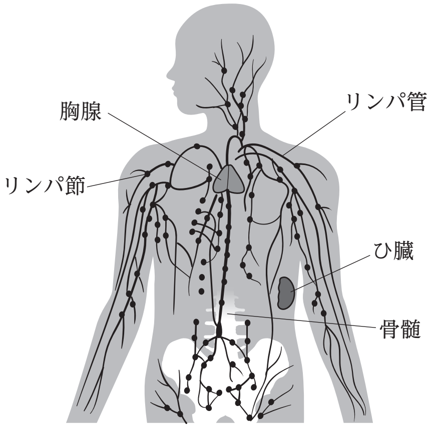
・物理的・化学的防御 …皮膚や気管のせん毛，汗や涙に含まれる酵素の働き
・自然免疫 …白血球による食作用や炎症によるすみやかな防御反応
・適応免疫（獲得免疫）…リンパ球による異物に対する特異的な防御反応
　※物理的・化学的防御を自然免疫に含める場合もある。

●免疫にかかわる細胞・器官

・**白血球**：免疫に寄与する血球。

- 食細胞
  - 好中球：食作用を示し，取り込んだ細菌やウイルスを分解する。
  - (　　　　　　　　　　　)：食作用を示し，炎症を引き起こす。T 細胞への抗原提示を行う。
  - (　　　　　　　　)：食作用を示し，T 細胞に抗原提示を行う。
- リンパ球
  - (　　　　　　)：骨髄で成熟し，体液性免疫に関わる。
  - (　　　　　　)：胸腺で成熟し，適応免疫全体に関わる。
  - NK 細胞：自然免疫に関わり，感染細胞などを攻撃する。

・骨髄…造血幹細胞から白血球を含むすべての血球が生じる。
・胸腺…T 細胞が分化，成熟する。
・ひ臓…白血球が多く含まれており，血球の破壊，異物の除去が行われる。
・リンパ節…白血球が多く含まれており，リンパ球同士のやり取りも行われる。



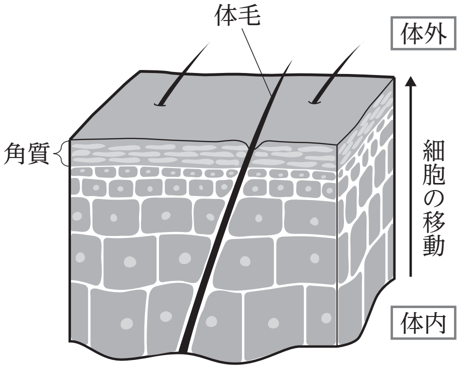
Chapter2　物理的・化学的防御

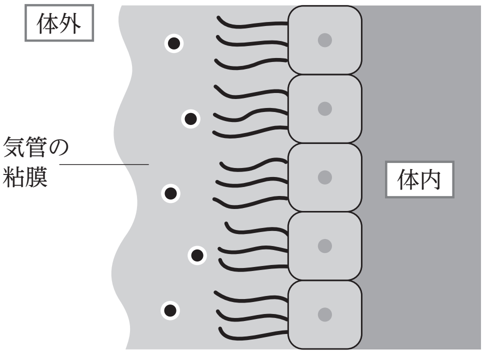
●物理的防御

病原体の体内への侵入は，皮膚や粘膜にある物理的な障壁によって阻止される。

・皮膚の（　　　　　）

・気管の（　　　　　　　）運動





・せき，くしゃみ

●化学的防御

病原体の活動は，からだの表面に分泌される化学物質によって抑制される。

・皮膚の表面の弱酸性，胃液の強酸性

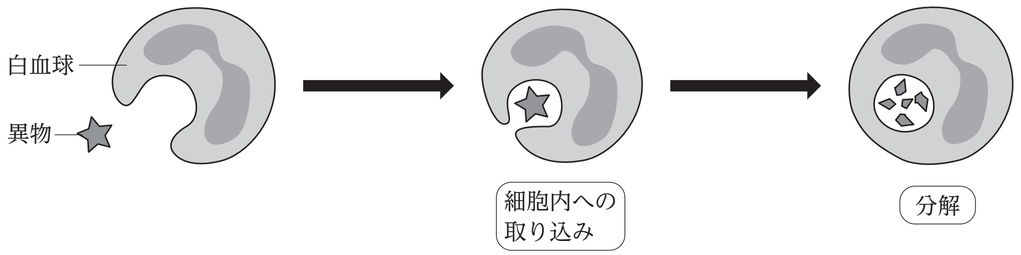
・（　　　　　　　　　）：涙やだ液などに含まれ，細菌の細胞壁を分解する。

・（　　　　　　　　　　　）：粘液に含まれ，細菌の細胞膜を分解する。

Chapter3　自然免疫

●食作用

体内に侵入した異物は，食細胞の食作用によって排除される。



●炎症

ケガをした部位からは病原体が侵入してくる。侵入した異物に反応したマクロファージは化学物質を分泌し，血液量がふえたりすることで，白血球がケガをした部位に集まりやすくなる。その結果，赤みや腫れが生じる。また，マクロファージが発熱を促すことで，免疫反応が活性化される。このような一連の反応を，（　　　　　）という。

●NK細胞による排除

リンパ球の一種である（　　　　　　　　）は，ウイルスに感染してしまった細胞やがん細胞などの異常細胞を排除する。

まとめ

・生体防御は，物理的・化学的防御，自然免疫，適応免疫の 3 段階に分かれる。
・自然免疫は，白血球による食作用や炎症反応が中心となる。

Chapter4　演習問題

問　次の問に答えよ。

皮膚は動物の体の外側を覆い，体の内部を外界から分け保護するはたらきを持った器官である。ヒトにおいて皮膚は表皮と真皮の二つの組織から成る。表皮では細胞が密に結合し，積み重なって多層構造を作っている。表皮では(a)盛んに細胞が分裂し，古くなった細胞は核などの細胞小器官を失い，(b)角質化してウイルスなどの感染を防ぐ役割を持つ。また表皮に付着した微生物が繁殖することを防ぐため，皮膚表面の pH は（　ア　）程度に保たれている。

一方，表皮を突破した病原体に対しては，免疫による防御がはたらく。まず組織中に存在するマクロファージや好中球，（　イ　）の食作用の仕組みによって，侵入した病原体を排除しようとする。

⑴　（　ア　）に入る pH の数値として適するものを一つ選び，記号で答えよ。

① 2　　② 5　　③ 7　　④ 9　　⑤ 11

⑵　（　イ　）に適する語句を答えよ。

⑶　下線部⒜の細胞分裂は，表皮のどの部分でよく観察されるか。選択肢から一つ選び，記号で答えよ。

① 表皮の最外層　② 表皮の中間層　③ 表皮の最内層　④ 表皮全体

⑷　下線部⒝の角質化によってウイルスの感染を防ぐことができる仕組みを説明する文として正しいものを一つ選び，記号で答えよ。

① 角質には死んだ細胞が層をなしているため，ウイルスは体内に侵入できない。
② ウイルスに感染した細胞だけが最外層に集められ，垢(あか)として捨てられていく。
③ コラーゲンなどによって保湿されているため，ウイルスは感染できない。
④ 表皮の細胞が作るケラチンによって，ウイルスは破壊される。
⑤ 角質部分で空気に触れることによって，ウイルスは酸化される。

第 4 講　PART1　確認問題

問 1　（　ア　）免疫は，私たちが生まれつき備えている生体防御システムの一つであり，炎症や（　イ　）により速やかに防御反応が起こる。（　イ　）については特に白血球のはたらきが重要であることが知られている。

(1) 文中の（　ア　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　物理的　②　化学的　③　自然　④　適応

(2) 文中の（　イ　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

①　抗原提示　②　食作用　③　せん毛運動

(3) 下線部について，（　イ　）のはたらきを示す細胞として正しいものを，次の①～④のうちから**二つ**選べ。

①　T 細胞　②　マクロファージ　③　NK 細胞　④　樹状細胞

問 2　炎症について正しく説明した文を，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　侵入した病原体などの異物に反応するのはマクロファージである。
②　白血球の分泌物により抗原が集まることで，傷口は赤く腫れる。
③　白血球は熱を奪うため，傷口付近の温度が下がることがある。
④　NK 細胞の働きで，炎症は治る。

< Note >

第４講　免疫

PART1　自然免疫

問　⑴ ②

⑵ 樹状細胞

⑶ ③

⑷ ①

PART2　適応免疫

問　㋐ 免疫グロブリン　㋑ 抗原抗体反応　㋒ 抗体産生　㋓ 樹状

㋔ ヘルパーＴ　㋕ 記憶　㋖ 二次応答

PART3　免疫と病気

問１　③

問２　①

第 4 講　PART1　確認問題

問 1

（1）　③

解説：
炎症や食作用などの生まれつき備えている免疫システムを自然免疫という。

（2）　②

解説：
自然免疫では，炎症や食作用などの防御反応が起こる。

（3）　②，④

解説：
食作用を行うのは，食細胞である好中球，マクロファージ，樹状細胞である。

問 2　①

解説：
②　抗原に反応した白血球の分泌物により，傷口は赤く腫れる。
③　白血球は発熱を促すため，傷口付近は熱を帯びることがある。